



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 100 30 449 A 1

⑤1 Int. Cl. 7:
B 62 D 5/04
B 62 D 6/00

②1 Aktenzeichen: 100 30 449.4
②2 Anmeldetag: 21. 6. 2000
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 2001

DE 100 30 449 A 1

③0 Unionspriorität:
P 11-176016 22. 06. 1999 JP
⑦1 Anmelder:
Honda Giken Kogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP
⑦4 Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

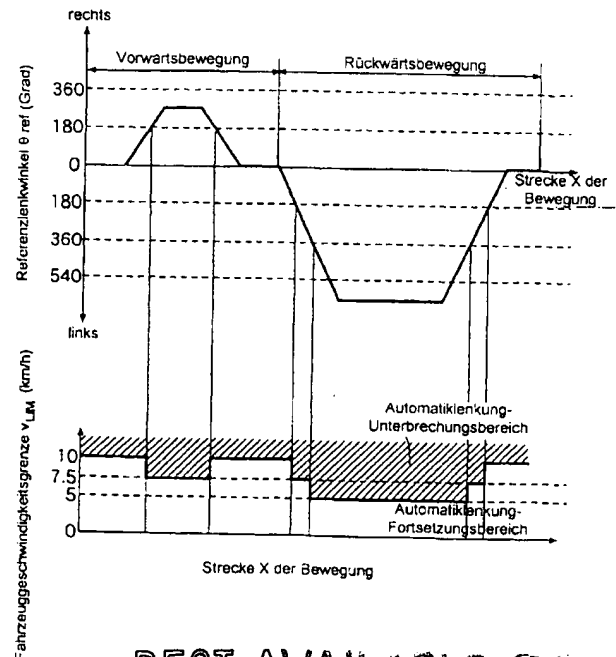
⑦2 Erfinder:
Sakai, Katsuhiko, Wako, Saitama, JP; Shimizu,
Yasuo, Wako, Saitama, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

③4 Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug

⑤7 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, sicherzustellen, daß eine Abweichung einer Ortskurve verhindert werden kann, wodurch ein genaues automatisches Einparken erreicht wird, während die für eine automatische Einparkoperation erforderliche Zeitspanne auf ein Minimum reduziert wird. In einem automatischen Lenkungssystem für ein Fahrzeug zum Lenken der Vorderräder mittels eines Lenkungsbetätigungselements auf der Grundlage einer Ortskurve, die im voraus als Beziehung eines Lenkwinkels θ_{ref} eines Lenkrades zu einer Strecke X der Bewegung des Fahrzeugs gespeichert worden ist, wird eine entsprechend einer Erhöhung des Lenkwinkels θ_{ref} eines Lenkrades zu einer Strecke X der Bewegung des Fahrzeugs gespeichert worden ist, wird eine entsprechend einer Erhöhung des Lenkwinkels θ_{ref} reduzierte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} im voraus gesetzt, wobei an einen Fahrer eine Warnung ausgegeben wird oder das Fahrzeug automatisch gebremst wird, so daß die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit nicht die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze überschreitet. Es ist somit möglich, zu verhindern, daß die Ortskurve aufgrund einer übermäßigen Fahrzeuggeschwindigkeit abweicht, um ein genaues automatisches Einparken zu erreichen und zu verhindern, daß die für das automatische Einparken erforderliche Zeitspanne aufgrund einer übermäßigen Beschränkung der Fahrzeuggeschwindigkeit verlängert wird.



DE 100 30 449 A 1

BEST AVAILABLE COPY

TECHNISCHES GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug zum automatischen Einparken des Fahrzeugs ohne Rückgriff auf eine Lenkungs-
 5 betätigung durch den Fahrer.

STAND DER TECHNIK

Ein solches automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug ist bekannt aus den offengelegten japanischen Patentanmeldungen mit den Nrn. 4-55168 und 11-78936. Jedes dieser bekannten automatischen Lenkungssysteme verwendet ein Lenkungs-
 10 betätigungselement für eine herkömmliche bekannte elektrische Servolenkungs-
 15 vorrichtung und ist so konfiguriert, daß es ein Rückwärtseinparken und ein Längs-
 20 einparken automatisch ausführt durch Steuern des Lenkungs-
 25 betätigungselements auf der Grundlage der Beziehung zwischen einer Bewegungsstrecke der Bewegung des Fahrzeugs und einem Lenkwinkel, die im voraus gespeichert worden sind.

AUFGABE DER ERFINDUNG

Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit während der automatischen Lenkungssteueroperation ansteigt, wird der Radius der Kurvenfahrt des Fahrzeuges aufgrund einer Zentrifugalkraft erhöht, wodurch die Möglichkeit besteht, daß die Ortskurve des Fahrzeuges abweicht. Das in der offengelegten japanischen Patentanmeldung Nr. 11-78936 beschriebene automatische Lenkungssystem ist daher so konfiguriert, daß die automatische Lenkungssteuerung unterbrochen wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit während der automatischen Lenkungssteueroperation einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Ein solches automatisches Lenkungssystem leidet jedoch unter folgendem Problem: wenn das Fahrzeug geradeaus fährt, ist die Abweichung der Ortskurve selbst dann klein, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit bis zu einem gewissen Ausmaß zu hoch ist. Wenn daher die Fahrzeuggeschwindigkeit unabhängig davon, ob das Fahrzeug geradeaus fährt oder eine Kurve fährt, konstant geregelt wird, wird die Zeit-
 45 spanne verlängert, die für das automatische Einparken des Fahrzeuges erforderlich ist.

Die vorliegende Erfindung wurde hinsichtlich der oben beschriebenen Umstände geschaffen, wobei es eine Aufgabe der Erfindung ist, sicherzustellen, daß eine Abweichung der Ortskurve eines Fahrzeuges verhindert werden kann, während die für ein automatisches Einparken erforderliche Zeitspanne auf ein Minimum reduziert wird, wodurch ein genaues automatisches Einparken des Fahrzeuges ermöglicht wird.

MITTEL ZUR LÖSUNG DES PROBLEMS

Um die obige Aufgabe zu lösen, wird gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung ein automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug geschaffen, mit einer Ortskurve-Ermittlungseinrichtung zum Speichern oder Berechnen eines Orts der Bewegung eines Fahrzeuges zu einer Zielposition, einem Lenkungs-
 60 betätigungselement zum Lenken der Räder, einer Betätigungselementsteuereinrichtung zum Steuern der Antriebsoperation des Lenkungs-
 65 betätigungselements auf der Grundlage der von der Ortskurve-Ermittlungseinrichtung ermittelten Ortskurve, während das Fahrzeug zur Zielposition bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das

Lenkungssystem ferner enthält eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung zum Setzen einer Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze für das Fahrzeug, und eine Fahrzeuggeschwindigkeitbegrenzungseinrichtung zum Begrenzen einer Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen Wert gleich oder kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze während der Steuerung des Lenkungs-
 5 betätigungselements durch die Betätigungselementsteuereinrichtung.

Mit der obigen Anordnung begrenzt die Fahrzeuggeschwindigkeitbegrenzungseinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeit während der Steuerung des Lenkungs-
 10 betätigungselements durch die Betätigungselementsteuereinrichtung so, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit die durch die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung gesetzte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze nicht überschreitet. Es ist daher möglich, eine Abweichung der Ortskurve aufgrund einer übermäßigen Fahrzeuggeschwindigkeit zu verhindern, um ein genaues automatisches Einparken zu erreichen, und gleichzeitig zu verhindern, daß die für das automatische Einparken erforderliche Zeitspanne aufgrund einer übermäßigen Beschränkung der Fahrzeuggeschwindigkeit verlängert wird.

Gemäß Anspruch 2 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zu Anspruch 1, ermittelt die Ortskurve-Ermittlungseinrichtung die Ortskurve als die Beziehung des Lenkwinkels zur Strecke der Bewegung des Fahrzeuges.

Mit der obigen Anordnung ermittelt die Ortskurve-Ermittlungseinrichtung die Ortskurve als die Beziehung des Lenkwinkels zur Strecke der Bewegung des Fahrzeuges. Selbst wenn daher die Fahrzeuggeschwindigkeit während der automatischen Lenkungssteuerung leicht verändert wird, kann verhindert werden, daß die Ortskurve abweicht.

Gemäß Anspruch 3 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zu der Anordnung der Ansprüche 1 oder 2, setzt die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze entsprechend einem Lenkwinkel.

Mit der obigen Anordnung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze entsprechend dem Lenkwinkel gesetzt. Es ist somit möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze so zu setzen, daß der Einfluß einer Zentrifugalkraft, die sich in Abhängigkeit von der Größe des Lenkwinkels ändert, effektiv kompensiert werden kann.

Gemäß Anspruch 4 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zu Anspruch 3, setzt die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze auf einen niedrigeren Wert, wenn der Lenkwinkel größer wird.

Mit der obigen Anordnung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze auf einen niedrigeren Wert gesetzt, wenn der Lenkwinkel größer wird. Somit kann eine Zunahme der Zentrifugalkraft aufgrund einer Zunahme des Lenkwinkels eliminiert werden durch eine Verringerung der Zentrifugalkraft, die durch eine Reduktion der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze verursacht wird, wodurch die Abweichung der Ortskurve effektiv verhindert wird.

Gemäß Anspruch 5 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zu Anspruch 2, setzt die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze gemäß der Strecke der Bewegung des Fahrzeuges.

Mit der obigen Anordnung setzt die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze gemäß der Strecke der Bewegung des Fahrzeuges. Somit ist es möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze so zu setzen, daß der Einfluß einer Zentrifugalkraft, die sich in Abhängigkeit von der Größe des Lenkwinkels ändert, welcher eine Funktion der Strecke der Bewegung des Fahrzeuges ist, effektiv kompensiert werden kann.

Gemäß Anspruch 6 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zu irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, enthält das automatische Lenkungssystem ferner eine automatische Bremsvorrichtung zum automatischen Betätigen einer Bremsvorrichtung des Fahrzeugs, wobei die automatische Bremsvorrichtung die Bremsvorrichtung so betätigt, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit gleich oder kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze wird.

Mit der obigen Anordnung wird die Bremsvorrichtung automatisch so betätigt, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze nicht überschreitet, die durch die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung gesetzt worden ist. Selbst wenn daher der Fahrer keine spontane Bremsbetätigung ausführt, kann die Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen Wert gleich oder kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze verringert werden.

Gemäß Anspruch 7 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zur Anordnung irgendeines der Ansprüche 1 bis 6, setzt die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung eine zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze, die kleiner ist als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze, wobei das automatische Lenkungssystem ferner eine Warneinrichtung enthält, um an einen Fahrer eine Warnung auszugeben, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit die zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze überschritten hat.

Mit der obigen Anordnung wird eine Warnung an den Fahrer ausgegeben, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit die zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze, die kleiner ist als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze, überschritten hat. Es ist daher möglich, den Fahrer zu einer spontanen Bremsbetätigung zu veranlassen, um die Fahrzeuggeschwindigkeit zu reduzieren.

Gemäß Anspruch 8 der vorliegenden Erfindung in Ergänzung zur Anordnung des Anspruchs 3, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf eine Änderung des Lenkwinkels gleichmäßig verändert.

Mit der obigen Anordnung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf die Änderung des Lenkwinkels gleichmäßig verändert. Dies ermöglicht, daß Fahrzeug gleichmäßig zu verzögern oder zu beschleunigen, um ein noch effektiveres automatisches Parken des Fahrzeuges zu erreichen und zu einer Verbesserung des Fahrkomforts beizutragen und das Gefühl der Inkompatibilität für den Fahrer zu beseitigen.

Gemäß Anspruch 9 der vorliegenden Erfindung, in Ergänzung zur Anordnung des Anspruchs 5, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf eine Änderung der Strecke der Bewegung des Fahrzeugs gleichmäßig verändert.

Mit der obigen Anordnung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf die Änderung der Strecke der Bewegung des Fahrzeugs gleichmäßig verändert. Dies ermöglicht, das Fahrzeug gleichmäßig zu verzögern oder zu beschleunigen, um ein noch effektiveres automatisches Parken des Fahrzeuges zu erreichen und zu einer Verbesserung des Fahrkomforts beizutragen und das Gefühl der Inkompatibilität für den Fahrer zu beseitigen.

Ein Unterdruckverstärker 12 in den Ausführungsformen entspricht der Bremsvorrichtung der vorliegenden Erfindung; ein Steuerabschnitt 22 in den Ausführungsformen entspricht der Betätigungselementsteuereinrichtung der Erfindung; ein Speicherabschnitt 23 in den Ausführungsformen entspricht der Ortskurve-Ermittlungseinrichtung der Erfindung; und ein Vorderrad Wr in den Ausführungsformen entspricht dem Rad der Erfindung.

MODUS ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Im folgenden wird anhand der in den beigefügten Zeichnungen gezeigten Ausführungsformen der Modus zur Ausführung der vorliegenden Erfindung beschrieben.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist ein Schaubild, das die Gesamtstruktur eines Fahrzeugs mit einer Lenkungssteuervorrichtung zeigt.

Fig. 2A und **2B** sind Schaubilder zur Erläuterung der Operation eines Rückwärtseinparks/Links-Modus.

Fig. 3 ist ein Schaubild, das einen Modusauswahlschalter und einen Automatikparken-Startschalter zeigt.

Fig. 4 ist ein Blockschaltbild einer Fahrzeuggeschwindigkeitssteuereinheit.

Fig. 5 ist ein Graph, der die Beziehung zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem Maß der Abweichung einer Ortskurve zeigt.

Fig. 6 ist ein Schaubild, das eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} zeigt, die entsprechend einem Lenkwinkel θ gesetzt wird.

Fig. 7 ist ein Schaubild, das einen Referenzlenkwinkel θ_{ref} und eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} zeigt, die entsprechend dem Referenzlenkwinkel gesetzt wird.

Fig. 8 ist ein Schaubild ähnlich der **Fig. 6**, jedoch entsprechend einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 9 ist ein Schaubild ähnlich der **Fig. 6**, jedoch entsprechend einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 10 ist ein Schaubild ähnlich der **Fig. 7**, jedoch entsprechend der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die **Fig. 1** bis **7** zeigen eine erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. **Fig. 1** ist eine Darstellung der Gesamtanordnung eines Fahrzeugs, das eine Lenkungssteuervorrichtung enthält; die **Fig. 2A** und **2B** sind Darstellungen zur Erläuterung der Operation eines Rückwärtseinparks/Links-Modus; **Fig. 3** ist ein Schaubild, das einen Modusauswahlschalter und einen Automatikparken-Startschalter zeigt; **Fig. 4** ist ein Blockschaltbild einer Fahrzeuggeschwindigkeitssteuereinheit; **Fig. 5** ist ein Graph, der die Beziehung zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit v und dem Maß der Abweichung einer Ortskurve zeigt; **Fig. 6** ist ein Schaubild, das eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} zeigt, die gemäß einem Lenkwinkel θ gesetzt ist; und **Fig. 7** ist ein Schaubild, das den Referenzlenkwinkel θ_{ref} und die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} zeigt, die gemäß dem Referenzlenkwinkel gesetzt ist.

Wie in **Fig. 1** gezeigt, enthält ein Fahrzeug V zwei Vorderräder Wf und zwei Hinterräder Wr . Ein Lenkrad 1 und die Vorderräder Wf , die gelenkte Räder sind, sind miteinander über eine Lenkwelle 2 verbunden, die gemeinsam mit dem Lenkrad 1 gedreht wird, wobei ein Ritzel 3 an einem unteren Ende der Lenkwelle 2 vorgesehen ist, eine Zahnstange 4 mit dem Ritzel 3 kämmt, linke und rechte Spurstangen 5 an gegenüberliegenden Enden der Zahnstange 4 vorgesehen sind und linke und rechte Kniehebel 6 mit den jeweiligen Spurstangen 5 verbunden sind. Ein Lenkungsbetätigungselement 7 umfaßt einen Elektromotor und ist mit der Lenkwelle 2 über einen Schneckengetriebemechanismus 8 verbunden, um die Betätigung des Lenkrades 1 durch den Fahrer zu unterstützen oder eine automatische Lenkoperation für das Einparken eines Fahrzeuges durchzuführen (was im folgenden beschrieben wird).

Eine Lenkungssteuervorrichtung 21 umfaßt einen Steuerabschnitt 22 und einen Speicherabschnitt 23 . In den Steuer-

abschnitt 22 werden Signale von einer Lenkwinkelerfassungseinrichtung S_1 zum Erfassen eines Lenkwinkels θ , der ein Drehwinkel des Lenkrads 1 ist, einer Lenkmomentenerfassungseinrichtung S_2 zum Erfassen eines Lenkmoments T des Lenkrads 1, einer Vorderraddrehwinkelerfassungseinrichtung S_3 zum Erfassen des Drehwinkel der linken und rechten Vorderräder W_f , einer Bremsbetätigungsmaß-Erfassungseinrichtung S_4 zum Erfassen eines Betätigungsmaßes eines Bremspedals 9 und einer Schaltbereichserfassungseinrichtung S_5 zum Erfassen eines Schaltbereiches (eines "D"-Bereiches, eines "R"-Bereiches, eines "N"-Bereiches, eines "P"-Bereiches und dergleichen), der durch einen Schalthebel 10 ausgewählt wird, eingegeben.

Wie aus Fig. 3 in Kombination mit den Fig. 1 und 2 deutlich wird, sind ein Modusauswahlschalter S_6 , der vom Fahrer betätigt wird, und ein Automatikparken-Startschalter S_7 mit dem Steuerabschnitt 22 verbunden. Der Modusauswahlschalter S_6 enthält vier Knöpfe, die betätigt werden, um irgendeinen der vier Typen von Einparkmodi auszuwählen: einen Rückwärtseinparken/Rechts-Modus, einen Rückwärtseinparken/Links-Modus, einen Längseinparken/Rechts-Modus und ein Längseinparken/Links-Modus. Der Automatikparken-Startschalter S_7 wird betätigt, um das automatische Einparken in irgendeinem der Modi, der mit dem Modusauswahlschalter S_6 ausgewählt worden ist, zu starten.

Die Daten der vier Typen der Parkmodi, d. h. eine Beziehung zwischen der Strecke X der Bewegung und dem Referenzlenkwinkel θ_{ref} des Fahrzeugs V , ist vorher als eine Tabelle im Speicherabschnitt 23 gespeichert worden. Die Strecke X der Bewegung des Fahrzeugs V wird ermittelt durch Multiplizieren der bekannten Umfangslänge des Vorderrades W_f mit dem Drehwinkel des Vorderrades W_f , der von der Vorderraddrehwinkelerfassungseinrichtung S_3 erfaßt wird. Es wird der höhere oder der niedrigere der Ausgänge der zwei linken und rechten Vorderraddrehwinkelerfassungseinrichtungen S_3 verwendet, oder es wird ein Mittelwert der Ausgänge verwendet, um die Strecke X der Bewegung zu berechnen.

Der Steuerabschnitt 22 steuert die Operation des Lenkungsbetätigungselements 7 und die Operation einer Betriebsstufe-Lehrvorrichtung 11, die einen Flüssigkristallmonitor, einen Lautsprecher, eine Lampe, ein Pausenzeichen, einen Summierer und dergleichen enthält, auf der Grundlage der Signale von den Erfassungseinrichtungen S_1 bis S_5 , von den Schaltern S_6 , S_7 und von den im Speicherabschnitt 23 gespeicherten Daten der Parkmodi. Ein elektronisch gesteuerter Unterdruckverstärker 12 ist mit dem Bremspedal 9 verbunden. Der Unterdruckverstärker 12 wird nicht auf der Grundlage einer vom Fahrer ausgeübten Druckkraft betrieben, sondern ebenfalls automatisch betrieben auf der Grundlage eines Befehls vom Steuerabschnitt 22, um eine Bremskraft zu erzeugen.

Fig. 5 zeigt eine Fahrzeuggeschwindigkeitssteuereinheit, die im Steuerabschnitt 22 vorgesehen ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit v des Fahrzeugs V während der automatischen Lenkungssteueroperation zu begrenzen. Die Fahrzeuggeschwindigkeitssteuereinheit, die im Steuerabschnitt 22 vorgesehen ist, umfaßt eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung $M1$ zum Setzen einer Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} auf der Grundlage des Lenkwinkels θ (oder der Strecke X der Bewegung des Fahrzeugs), der von der Lenkwinkelerfassungseinrichtung S_1 erfaßt wird, eine Fahrzeuggeschwindigkeitbegrenzungseinrichtung $M2$ zum Begrenzen der Fahrzeuggeschwindigkeit v auf der Grundlage der von der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung $M1$ gesetzten Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} , eine automatische Brems-

richtung $M3$ zum Betätigen des elektronisch gesteuerten Unterdruckverstärkers 12, um die Fahrzeuggeschwindigkeit auf der Grundlage des Befehls vom Steuerabschnitt 22 automatisch zu reduzieren, und eine Warneinrichtung $M4$, um mittels Licht oder Ton durch Betätigen der Betriebsstufe-Lehrvorrichtung 11 auf der Grundlage des Befehls von der Fahrzeuggeschwindigkeitbegrenzungseinrichtung $M2$ den Fahrer zu einer Verzögerung des Fahrzeugs zu veranlassen. Die Fahrzeuggeschwindigkeit v des Fahrzeugs V kann berechnet werden durch Differenzieren der Ausgänge der Vorderraddrehwinkelerfassungseinrichtungen S_3 . Die Warneinrichtung $M4$ wird ferner in einer zweiten Ausführungsform verwendet, die im folgenden beschrieben wird.

Die Operation der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit der obenbeschriebenen Anordnung wird im folgenden beschrieben.

In einem gewöhnlichen Zustand, in dem das automatische Einparken nicht durchgeführt wird (wenn der Modusauswahlschalter S_6 nicht betätigt ist), funktioniert die Lenkungssteuervorrichtung 21 wie eine gewöhnliche Servolenkungssteuervorrichtung. Genauer, wenn der Fahrer das Lenkrad 1 betätigt, um das Fahrzeug V einzulenken, erfaßt die Lenkmomentenerfassungseinrichtung S_2 das auf das Lenkrad 1 ausgeübte Lenkmoment T , wobei der Steuerabschnitt 22 den Antrieb des Lenkungsbetätigungselements 7 auf der Grundlage des Lenkmoments T steuert. Als Ergebnis werden das linke und das rechte Vorderrad W_f durch die Antriebskraft des Lenkungsbetätigungselements 7 gelenkt, um die Lenkoperation des Fahrers zu unterstützen.

Die Inhalte der automatischen Lenkungssteuerung werden im folgenden mit dem Rückwärtseinparken/Links-Modus (Modus zum Bewegen des Fahrzeugs V rückwärts, um das Fahrzeug V in eine Parkposition links vom Fahrzeug V einzuparken) beschrieben, das als Beispiel genommen wird.

Wie in Fig. 2A gezeigt, bewegt der Fahrer mittels seiner Lenkoperation zuerst das Fahrzeug V an eine Stelle neben dem Parkplatz, in dem das Fahrzeug V geparkt werden soll. Wenn eine linke Seite des Fahrzeugs möglichst nahe an einer Einlaßlinie des Parkplatzes liegt, wird das Fahrzeug V in einer Position gestoppt (in einer Startposition (1)), in der ein vorgegebener Referenzpunkt (z. B. eine an einer Innenseite einer Tür oder an einem Seitenspiegel vorgesehene Marke) auf eine Mittellinie des Parkplatzes ausgerichtet ist. Wenn anschließend der Modusauswahlschalter S_6 betätigt wird, um den Rückwärtseinparken/Links-Modus auszuwählen, und der Automatikparken-Startschalter S_7 eingeschaltet wird, wird die automatische Lenkungssteuerung gestartet. Während der Ausführung der automatischen Lenkungssteuerung werden eine aktuelle Position des Fahrzeugs V , ein Hindernis um das Fahrzeug V , eine Parkposition, eine vorhergesagte Ortskurve für das Fahrzeug ausgehend von einer Startposition zu einer Zielposition, eine Umkehrposition zum Ändern der Bewegung des Fahrzeugs von einer Vorwärtsbewegung zu einer Rückwärtsbewegung und dergleichen auf der Betriebsstufe-Lehrvorrichtung 11 angezeigt. Gleichzeitig werden verschiedene Anweisungen und Warnungen, wie z. B. die Betätigung des Wählhebels 10 an der Umkehrposition, dem Fahrer mittels einer Stimme aus dem Lautsprecher angezeigt.

Die automatische Lenkungssteueroperation stellt sicher, daß selbst dann, wenn das Lenkrad 1 nicht betätigt wird, die Vorderräder W_f automatisch gelenkt werden auf der Grundlage der Daten des Rückwärtseinparken/Links-Modus, der durch den Modusauswahlschalter S_6 ausgewählt worden ist, indem nur der vom Fahrer ausgeübte Druck auf das Bremspedal 9 gelöst wird, um ein kriechendes Vorrücken des Fahrzeugs V zu erlauben. Genauer werden die Vorderräder W_f automatisch nach rechts gelenkt, während das Fahrzeug V

von der Startposition (1) zu einer Umkehrposition vorwärts bewegt wird, wobei die Vorderräder W_f automatisch nach links gelenkt werden, während das Fahrzeug V von der Umkehrposition (2) zu einer Zielposition (3) rückwärts bewegt wird.

Wie in Fig. 2B gezeigt, berechnet der Steuerabschnitt 22 während der Ausführung der automatischen Lenkungsoperation eine Abweichung $E (= \theta_{ref} - \theta)$ auf der Grundlage des Referenzlenkwinkels θ_{ref} im Rückwärtseinparken/Linksmodus, der aus dem Speicherabschnitt 23 gelesen wird, und des Lenkwinkels θ , der von der Lenkwinkelerfassungseinrichtung S_1 eingegeben wird, und steuert die Operation des Lenkungsbetätigungselements 7, so daß die Abweichung E gleich 0 wird. Zu diesem Zeitpunkt wird das Fahrzeug V immer auf der Ortskurve bewegt, selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit beim kriechenden Vorrücken des Fahrzeuges leicht verändert wird, da die Daten des Referenzlenkwinkels θ_{ref} entsprechend der Strecke X der Bewegung des Fahrzeuges V gesetzt werden.

Die automatische Lenkungssteuerung wird ausgeführt, während das kriechende Vorrücken des Fahrzeuges durch Niederdrücken des Bremspedals 9 durch den Fahrer erlaubt wird. Wenn somit der Fahrer ein Hindernis festgestellt hat, kann der Fahrer das Bremspedal 9 sofort niederdrücken, um das Fahrzeug V zu stoppen.

Die automatische Lenkungssteuerung wird unterbrochen, wenn der Fahrer den Modusauswahlschalter S_6 ausgeschaltet hat. Zusätzlich zu diesem Fall wird dann, wenn der Fahrer seinen Fuß vom Bremspedal 9 genommen hat und wenn der Fahrer das Lenkrad 1 betätigt hat, die automatische Lenkungssteuerung ebenfalls unterbrochen, so daß die normale Servolenkungssteuerung einsetzt.

Fig. 5 zeigt das Maß der Abweichung der Ortskurve für das Fahrzeug V bezüglich der drei Lenkwinkel θ , wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit v verändert wird. Wenn der Lenkwinkel θ klein ist ($\theta = 180^\circ$) oder mittelgroß ist ($\theta = 360^\circ$), ist das Maß der Abweichung der Ortskurve gleich 0, selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit V 7,5 km/h erreicht hat, wobei jedoch dann, wenn der Lenkwinkel θ größer ist ($\theta = 450^\circ$), ein nicht vernachlässigbares Maß E der Abweichung erzeugt wird, selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit 7,5 km/h beträgt. Dies liegt daran, daß mit größerer Fahrzeuggeschwindigkeit v oder größerem Lenkwinkel θ eine größere Zentrifugalkraft auf das Fahrzeug V ausgeübt wird.

Die in Fig. 6 gezeigte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} wird daher von der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung M1 so gesetzt, daß die Fahrzeuggeschwindigkeit v vor einer übermäßigen Erhöhung während der automatischen Lenkungssteuerung bewahrt wird und ein Abweichen der Ortskurve verhindert wird. Genauer, in einem Bereich, in dem der Lenkwinkel θ im Bereich von $0^\circ \leq \theta < 180^\circ$ liegt, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} auf 10 km/h gesetzt; in einem Bereich, in dem der Lenkwinkel θ im Bereich von $180^\circ \leq \theta < 360^\circ$ liegt, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze auf 7,5 km/h gesetzt; und in einem Bereich, in dem der Lenkwinkel θ im Bereich von $360^\circ \leq \theta$ liegt, wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze auf 5 km/h gesetzt. In einem Bereich, in dem die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit v des Fahrzeuges V die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} überschreitet (siehe schraffierter Bereich), wird die automatische Lenkungssteuerung unterbrochen.

Fig. 7 ist ein Schaubild, in welchem der Referenzwert der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} , wie mit Bezug auf Fig. 6 erläutert, auf den Referenzlenkwinkel θ_{ref} angewendet wird. Der Lenkwinkel θ im Verlauf der Vorwärtsbewegung des Fahrzeuges V von der Startposition (1) zur Umkehrposition (2) liegt in einem Bereich von $0^\circ \leq \theta \leq 270^\circ$, wo-

bei die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} in zwei Stufen auf 7,5 km/h oder 10 km/h gesetzt wird. Ferner liegt der Lenkwinkel θ im Verlauf der Rückwärtsbewegung des Fahrzeuges V von der Umkehrposition (2) zur Zielposition (3) in einem Bereich von $0^\circ \leq \theta \leq 630^\circ$, weshalb die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} in drei Stufen auf 5 km/h, 7,5 km/h oder 10 km/h gesetzt wird.

Die Fahrzeuggeschwindigkeit v während der automatischen Lenkungssteuerung wird verändert durch eine Bremsoperation oder eine Beschleunigungsoperation, die vom Fahrer vorgenommen wird, jedoch betätigt die automatische Bremsseinrichtung M3 automatisch den Unterdruckverstärker 12 durch einen Befehl von der Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung M2, um die Fahrzeuggeschwindigkeit v zu verringern, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit v die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} nicht überschreitet, wie in Fig. 7 gezeigt ist. Es ist somit möglich, zu verhindern, daß die Ortskurve aufgrund der durch eine übermäßige Fahrzeuggeschwindigkeit v erzeugten Zentrifugalkraft abweicht, wobei verhindert wird, daß die automatische Lenkungssteuerung unterbrochen wird. Es ist jedoch möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} so hoch wie möglich zu setzen, entsprechend dem Lenkwinkel θ , um die Zeitspanne zu verkürzen, die bis zum Abschluß der automatischen Lenkungssteueroperation erforderlich ist.

Im folgenden wird mit Bezug auf Fig. 8 eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

Wenn, wie in Fig. 8 gezeigt, der Lenkwinkel θ allmählich erhöht wird, während das Fahrzeug V mit einer konstanten Fahrzeuggeschwindigkeit v von 9 km/h bewegt wird, kann der Steuerungszustand nicht in den Automatiklenkung-Unterbrechungsbereich eintreten, wenn der Lenkwinkel weniger als 180° beträgt. Wenn jedoch der Lenkwinkel θ gleich oder größer als 180° ist, tritt der Steuerungszustand in den Automatiklenkung-Unterbrechungsbereich ein. Daher wird eine zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM}' , die mit einer dicken gestrichelten Linie in Fig. 8 gezeigt ist, von der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung M1 gesetzt, wobei dann, wenn die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit v die zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM}' überschreitet, die Warneinrichtung M4 die Betriebsstufe-Lehrvorrichtung 11 mittels eines Befehls von der Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzungseinrichtung M2 betätigt, um an den Fahrer eine Warnung auszugeben, und durch ein Lichtsignal oder ein Tonsignal den Fahrer zu veranlassen, die Geschwindigkeit zu reduzieren. Es ist somit möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeit v durch eine spontane Bremsbetätigung, die vom Fahrer durchgeführt wird, zu reduzieren, ohne die automatische Bremsoperation auszuführen, wodurch verhindert wird, daß der Fahrer ein Gefühl der Inkompatibilität erfährt, das durch die ausgeführte automatische Bremsoperation hervorgerufen wird.

Im folgenden wird eine dritte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Fig. 9 und 10 beschrieben.

In der in Fig. 6 gezeigten ersten Ausführungsform wurde die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} bezüglich des Lenkwinkels θ schrittweise gesetzt, jedoch wird in der in Fig. 9 gezeigten dritten Ausführungsform die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} so gesetzt, daß sie linear verringert wird, wenn der Lenkwinkel θ erhöht wird. Fig. 10 ist ein Schaubild, in welchem der Referenzwert der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} , der mit Bezug auf Fig. 9 beschrieben worden ist, auf den Referenzlenkwinkel θ_{ref} angewendet wird. Die Grenze des Automatiklenkung-Unterbrechungsbereichs ist im Vergleich zu denjenigen der in Fig. 7 gezeigten ersten Ausführungsform geglättet. Es ist somit möglich, nicht nur eine effizientere automatische Einpark-

steueroperation zu schaffen, sondern auch den Fahrkomfort zu verbessern und das Gefühl der Inkompatibilität für den Fahrer zu beseitigen.

Obwohl die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung genauer beschrieben worden sind, ist klar, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die obenbeschriebenen Ausführungsformen beschränkt ist, wobei verschiedene Abwandlungen in der Konfiguration vorgenommen werden können, ohne vom Geist und Umfang der in den Ansprüchen definierten Erfindung abzuweichen.

Zum Beispiel wurde die Ortskurve des Fahrzeugs V zur Zielposition in den Ausführungsformen im Speicherabschnitt 23 gespeichert, wobei alternativ die Ortskurve aus der aktuellen Position und der Zielposition des Fahrzeugs V berechnet werden kann. Außerdem wurde in den Ausführungsformen die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} entsprechend dem Lenkwinkel θ gesetzt, wobei alternativ die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} entsprechend der Strecke X der Bewegung gesetzt werden kann, da der Lenkwinkel θ entsprechend der Bewegung der Bewegungstrecke X des Fahrzeugs V ermittelt wird.

AUSWIRKUNGEN DER ERFINDUNG

Wie oben beschrieben worden ist, wird gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung die Fahrzeuggeschwindigkeit während der Steuerung des Lenkungsbetätigungselements durch die Betätigungselementsteuereinrichtung beschränkt, so daß die Fahrzeuggeschwindigkeit die von der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung gesetzte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze nicht überschreitet. Es ist daher möglich, zu verhindern, daß die für das automatische Einparken erforderliche Zeitspanne aufgrund einer übermäßigen Beschränkung der Fahrzeuggeschwindigkeit verlängert wird, wobei verhindert wird, daß die Ortskurve aufgrund einer übermäßigen Fahrzeuggeschwindigkeit abweicht, um ein genaues automatisches Einparken zu erreichen.

Gemäß Anspruch 2 der vorliegenden Erfindung wird die Ortskurve als Beziehung des Lenkwinkels zur Strecke der Bewegung des Fahrzeugs ermittelt. Selbst wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit während der automatischen Lenkungssteuerung leicht verändert wird, kann daher verhindert werden, daß die Ortskurve abweicht.

Gemäß Anspruch 3 der vorliegenden Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze entsprechend dem Lenkwinkel gesetzt. Es ist daher möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze so zu setzen, daß der Einfluß einer Zentrifugalkraft, die in Abhängigkeit von der Größe des Lenkwinkels verändert wird, effektiv kompensiert werden kann.

Gemäß Anspruch 4 der vorliegenden Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze auf einen niedrigeren Wert gesetzt, wenn der Lenkwinkel größer wird. Daher kann eine Erhöhung der Zentrifugalkraft aufgrund einer Erhöhung des Lenkwinkels eliminiert werden durch eine Verringerung der Zentrifugalkraft, die durch eine Reduktion einer Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze hervorgerufen wird, wodurch ein Abweichen der Ortskurve effektiv verhindert wird.

Gemäß Anspruch 5 der vorliegenden Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze entsprechend der Strecke der Bewegung des Fahrzeugs gesetzt. Es ist daher möglich, die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze so zu setzen, daß der Einfluß einer Zentrifugalkraft, die in Abhängigkeit von der Größe des Lenkwinkels verändert wird, der eine Funktion der Strecke der Bewegung des Fahrzeugs ist, effektiv kompensiert werden kann.

Gemäß Anspruch 6 der vorliegenden Erfindung wird die Bremsvorrichtung automatisch betätigt, so daß die Fahr-

zeuggeschwindigkeit die von der Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung gesetzte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze nicht überschreitet. Selbst wenn der Fahrer keine spontane Bremsoperation durchführt, kann somit die Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen Wert gleich oder kleiner als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze verringert werden.

Gemäß Anspruch 7 der vorliegenden Erfindung wird an den Fahrer eine Warnung ausgegeben, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit die zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze überschritten hat, die niedriger ist als die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze. Es ist daher möglich, den Fahrer zu einer spontanen Bremsbetätigung zu veranlassen, um die Fahrzeuggeschwindigkeit zu reduzieren.

Gemäß Ausführungsform 8 der vorliegenden Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf die Veränderung des Lenkwinkels gleichmäßig verändert. Dies ermöglicht, das Fahrzeug gleichmäßig zu verzögern oder zu beschleunigen, um ein effektiveres automatisches Einparken des Fahrzeuges zu erreichen, und trägt zu einer Verbesserung des Fahrkomforts und zur Beseitigung des Gefühls der Inkompatibilität für den Fahrer bei.

Gemäß Anspruch 9 der vorliegenden Erfindung wird die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze in Reaktion auf die Änderung der Strecke der Bewegung des Fahrzeugs gleichmäßig verändert. Dies ermöglicht, das Fahrzeug gleichmäßig zu verzögern oder zu beschleunigen, um ein effektiveres automatisches Einparken des Fahrzeugs zu erreichen und zu einer Verbesserung des Fahrkomforts und zur Beseitigung des Gefühls der Inkompatibilität für den Fahrer beizutragen.

Die vorstehend als Betriebsstufe-Lehrvorrichtung bezeichnete Vorrichtung 11 kann auch Betriebszustands-Unterrichtsvorrichtung genannt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, sicherzustellen, daß eine Abweichung einer Ortskurve verhindert werden kann, wodurch ein genaues automatisches Einparken erreicht wird, während die für eine automatische Einparkoperation erforderliche Zeitspanne auf ein Minimum reduziert wird. In einem automatischen Lenkungssystem für ein Fahrzeug zum Lenken der Vorderräder mittels eines Lenkungsbetätigungselements auf der Grundlage einer Ortskurve, die im voraus als Beziehung eines Lenkwinkels θ_{ref} eines Lenkrades zu einer Strecke X der Bewegung des Fahrzeugs gespeichert worden ist, wird eine entsprechend einer Erhöhung des Lenkwinkels θ_{ref} reduzierte Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze v_{LIM} im voraus gesetzt, wobei an einen Fahrer eine Warnung ausgegeben wird oder das Fahrzeug automatisch gebremst wird, so daß die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit nicht die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze überschreitet. Es ist somit möglich, zu verhindern, daß die Ortskurve aufgrund einer übermäßigen Fahrzeuggeschwindigkeit abweicht, um ein genaues automatisches Einparken zu erreichen und zu verhindern, daß die für das automatische Einparken erforderliche Zeitspanne aufgrund einer übermäßigen Beschränkung der Fahrzeuggeschwindigkeit verlängert wird.

Patentansprüche

1. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug, mit einer Ortskurve-Ermittlungseinrichtung (23) zum Speichern oder Berechnen einer Ortskurve der Bewegung eines Fahrzeuges zu einer Zielposition, einem Lenkungsbetätigungselement (7) zum Lenken der Räder (Wf), einer Betätigungselementsteuereinrichtung (22) zum Steuern der Antriebsoperation des Lenkungsbetätigungselements (7) auf der Grundlage der von der Ortskurve-Ermittlungseinrichtung (23) ermittelten Ortskurve, während das Fahrzeug (V) zur

Zielposition bewegt wird,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Lenkungssystem ferner enthält:
 eine Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung
 (M1) zum Setzen einer Fahrzeuggeschwindigkeits- 5
 grenze (v_{LIM}) für das Fahrzeug (V), und
 eine Fahrzeuggeschwindigkeitbegrenzungseinrichtung
 (M2) zum Begrenzen einer Fahrzeuggeschwindigkeit
 auf einen Wert gleich oder kleiner als die Fahrzeugge-
 schwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) während der Steuerung 10
 des Lenkungsbetätigungselements (7) durch die Betäti-
 gungselementsteuereinrichtung (22).
 2. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug
 nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die
 Ortskurve-Ermittlungseinrichtung (23) die Ortskurve 15
 als eine Beziehung des Lenkwinkels (δ) zu einer
 Strecke (X) der Bewegung des Fahrzeugs (V) ermittelt.
 3. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug
 nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
 die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung 20
 (M1) die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) ent-
 sprechend einem Lenkwinkel (δ) setzt.
 4. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug
 nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die
 Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung 25
 (M1) die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) auf
 einen niedrigeren Wert setzt, wenn der Lenkwinkel (δ)
 größer wird.
 5. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug
 nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die 30
 Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze-Setzeinrichtung
 (M1) die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) ent-
 sprechend der Strecke (X) der Bewegung des Fahr-
 zeugs (V) setzt.
 6. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug 35
 nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch ge-
 kennzeichnet, daß es ferner versehen ist mit: einer au-
 tomatischen Bremseinrichtung (M3) zum automati-
 schen Betätigen einer Bremsvorrichtung (12) des Fahr-
 zeugs (V), wobei die automatische Bremseinrichtung 40
 (M3) die Bremsvorrichtung (12) so betätigt, daß die
 Fahrzeuggeschwindigkeit (v) gleich oder kleiner als
 die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) ist.
 7. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug
 nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch ge- 45
 kennzeichnet, daß die Fahrzeuggeschwindigkeits-
 grenze-Setzeinrichtung (M1) eine zweite Fahrzeugge-
 schwindigkeitsgrenze (v_{LIM}') setzt, die niedriger ist als
 die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}), und das
 automatische Lenkungssystem ferner eine Warnein- 50
 richtung (M4) enthält, um an einen Fahrer eine War-
 nung auszugeben, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit
 die zweite Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}')
 überschritten hat.
 8. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug 55
 nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die
 Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) in Reaktion
 auf eine Veränderung des Lenkwinkels (δ) gleichmäßig
 verändert wird.
 9. Automatisches Lenkungssystem für ein Fahrzeug 60
 nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die
 Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (v_{LIM}) in Reaktion
 auf eine Änderung der Strecke (X) der Bewegung des
 Fahrzeugs (V) gleichmäßig verändert wird.

65

 Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

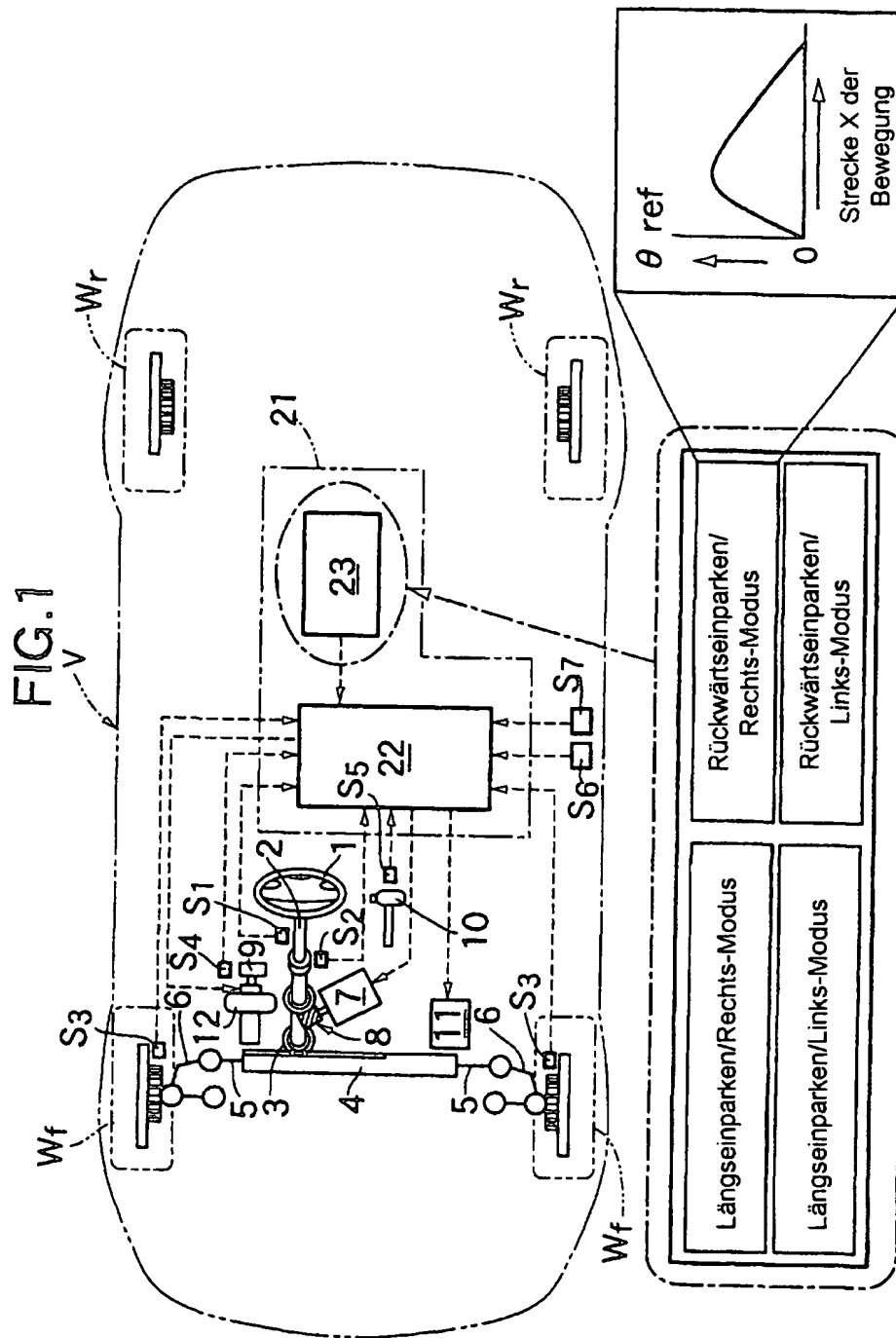


FIG.2A

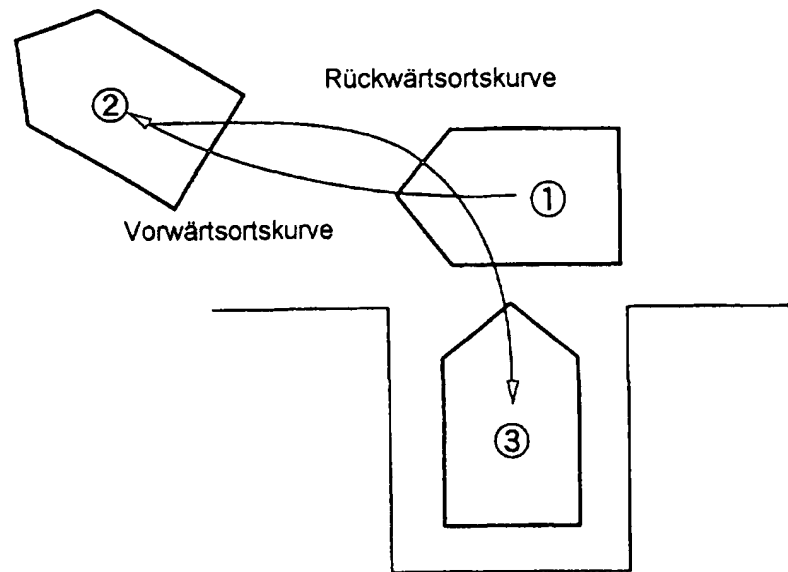


FIG.2B

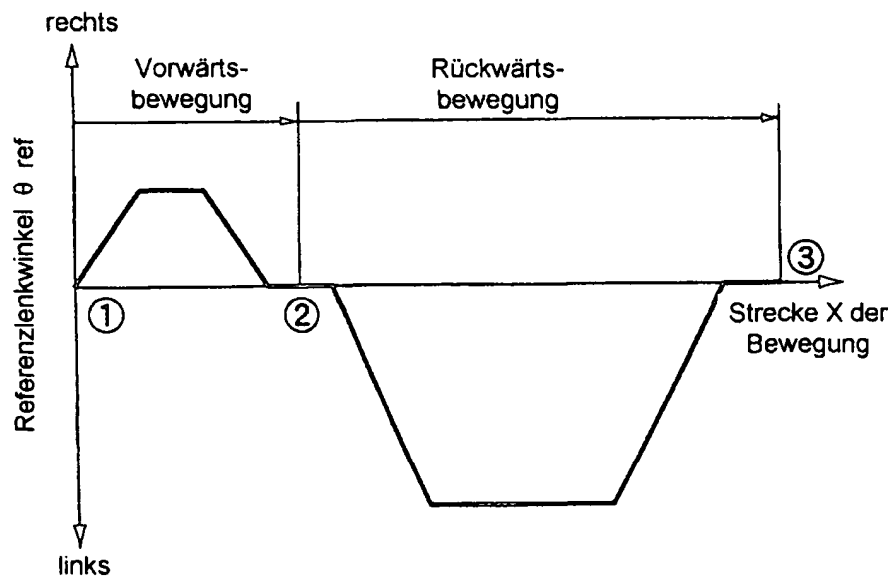


FIG.3

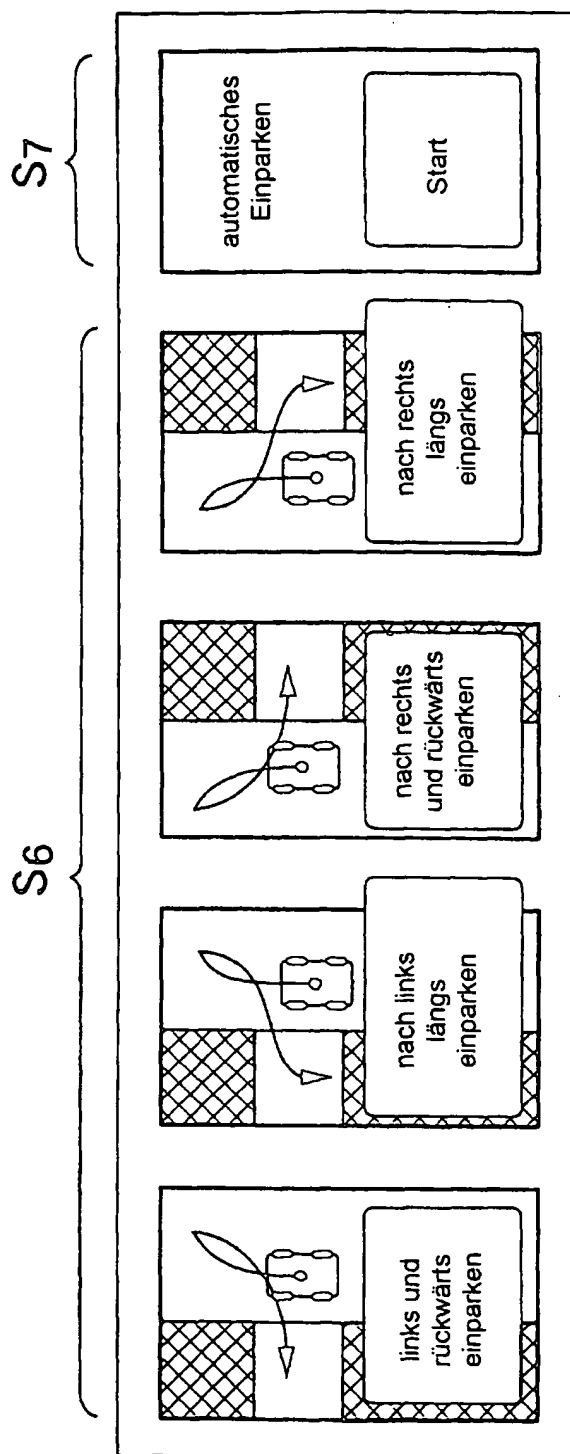


FIG.4

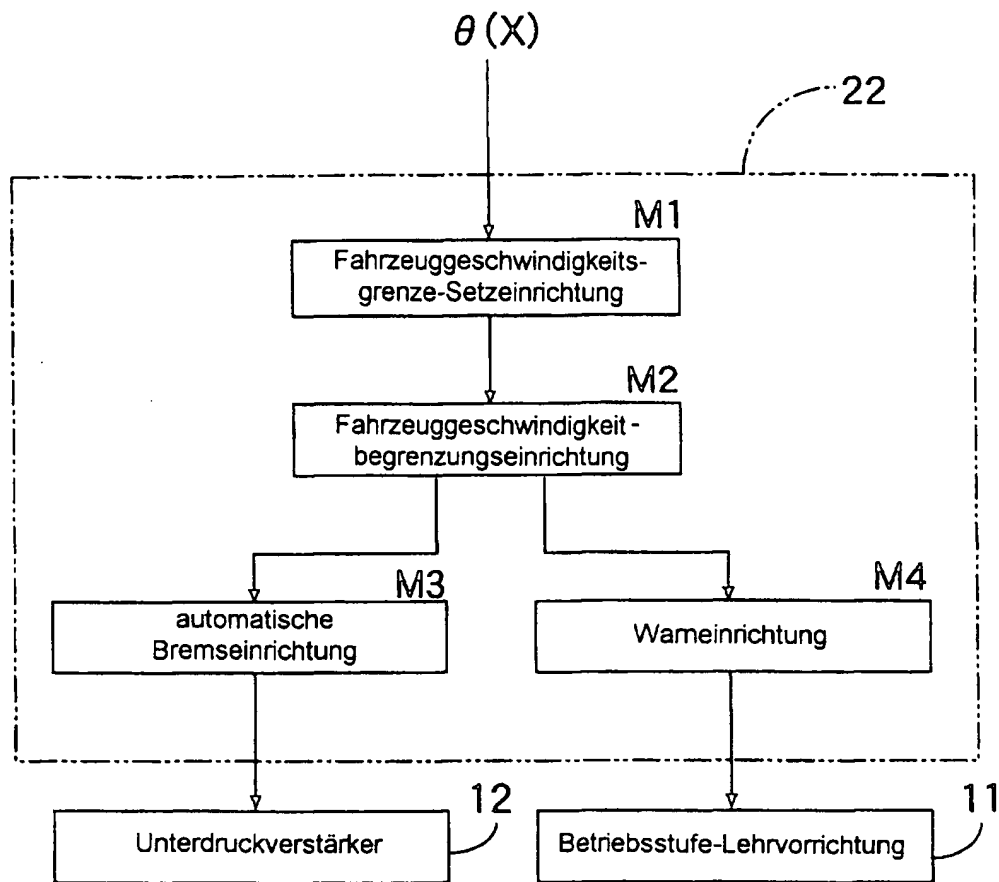


FIG.5

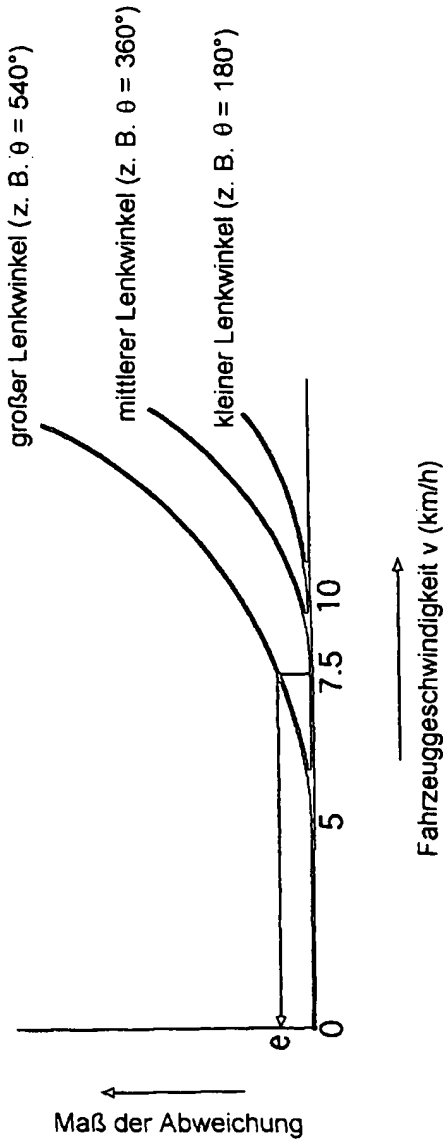


FIG.6

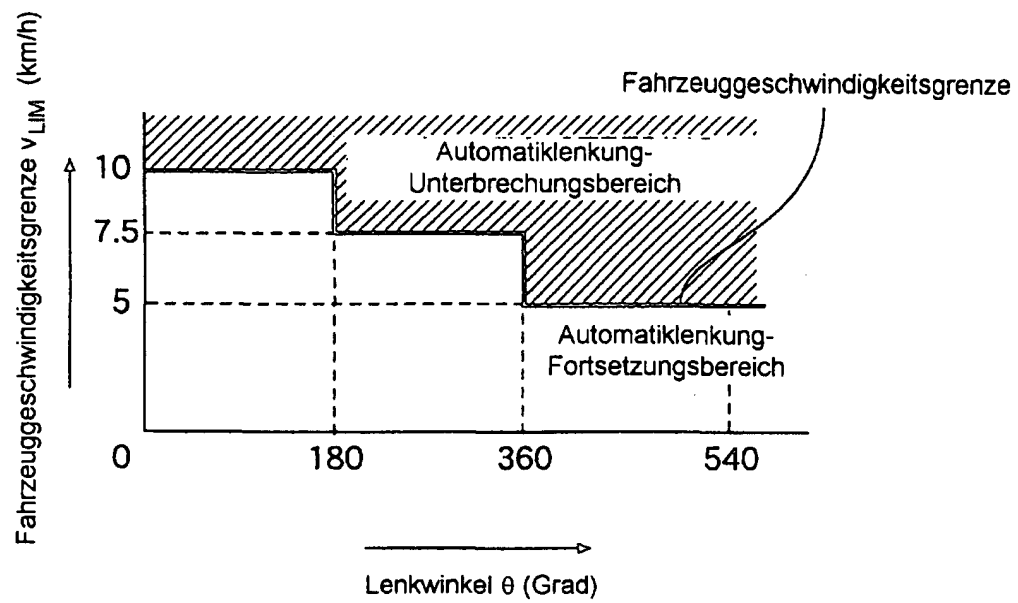


FIG.7

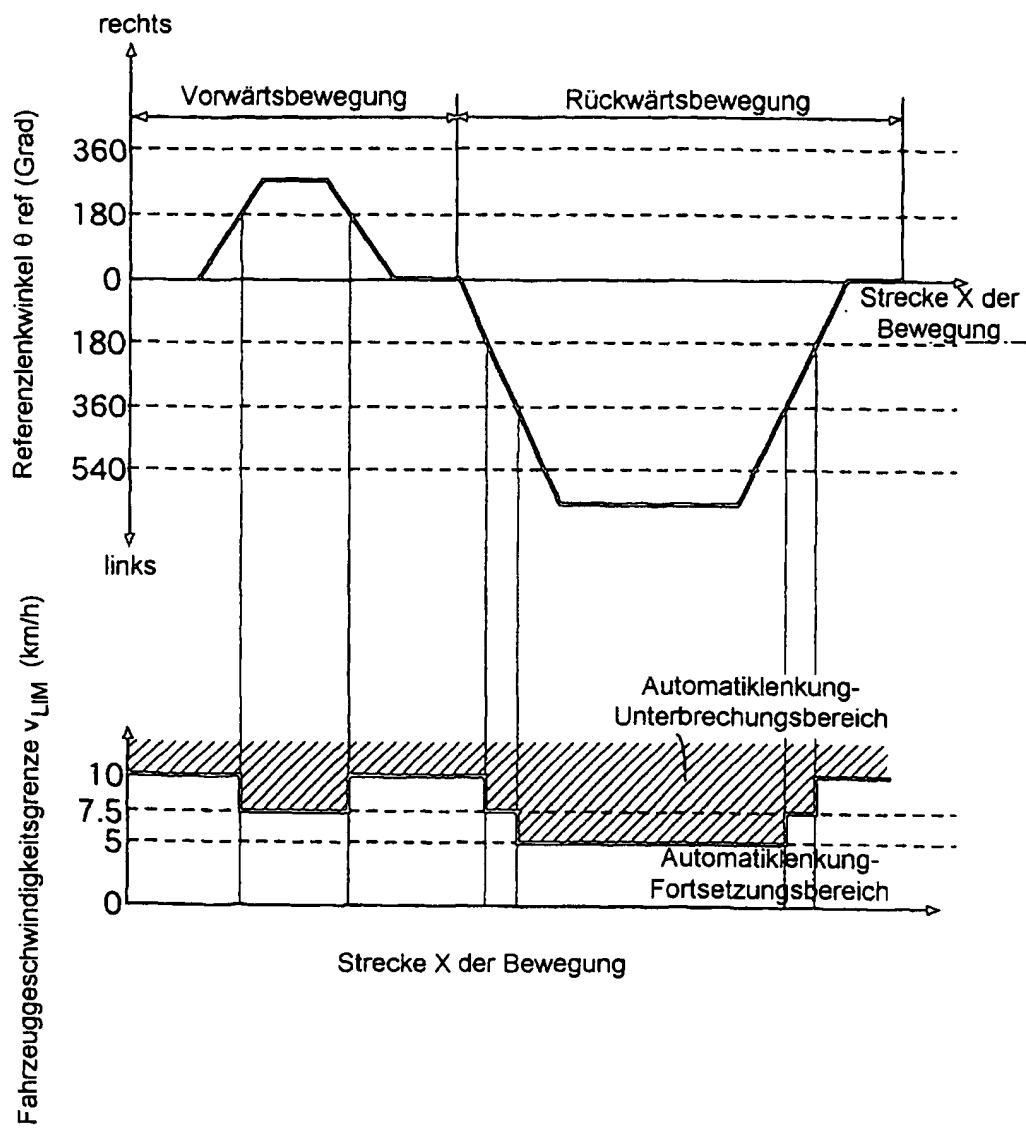


FIG.8

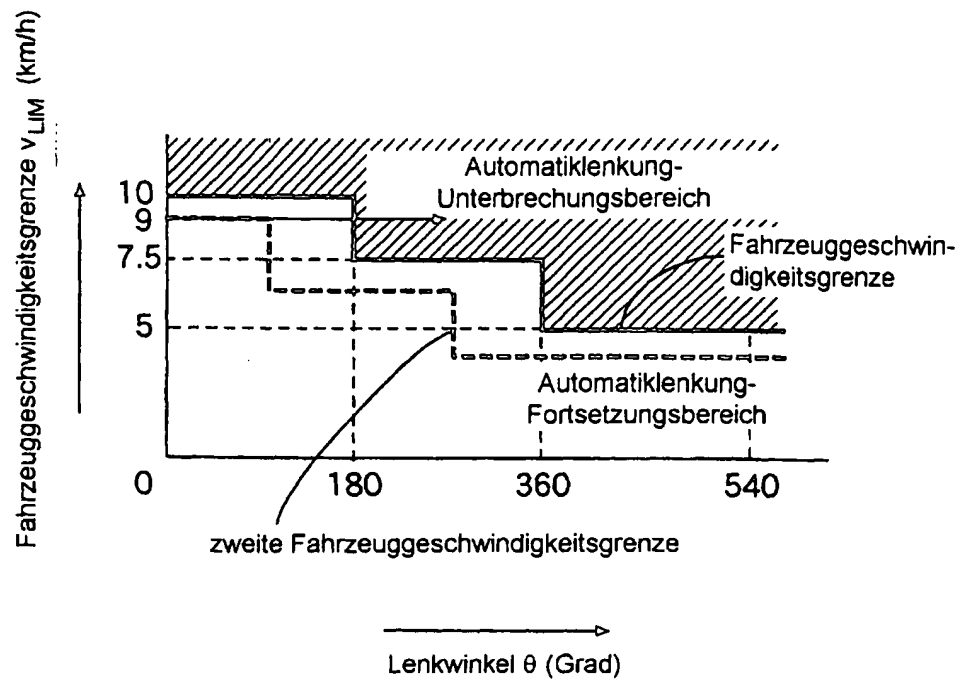


FIG.9

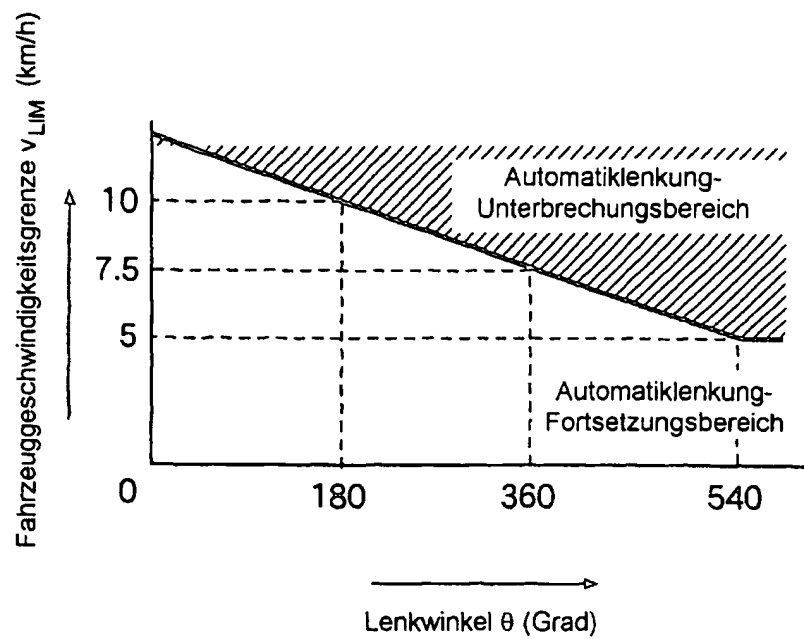
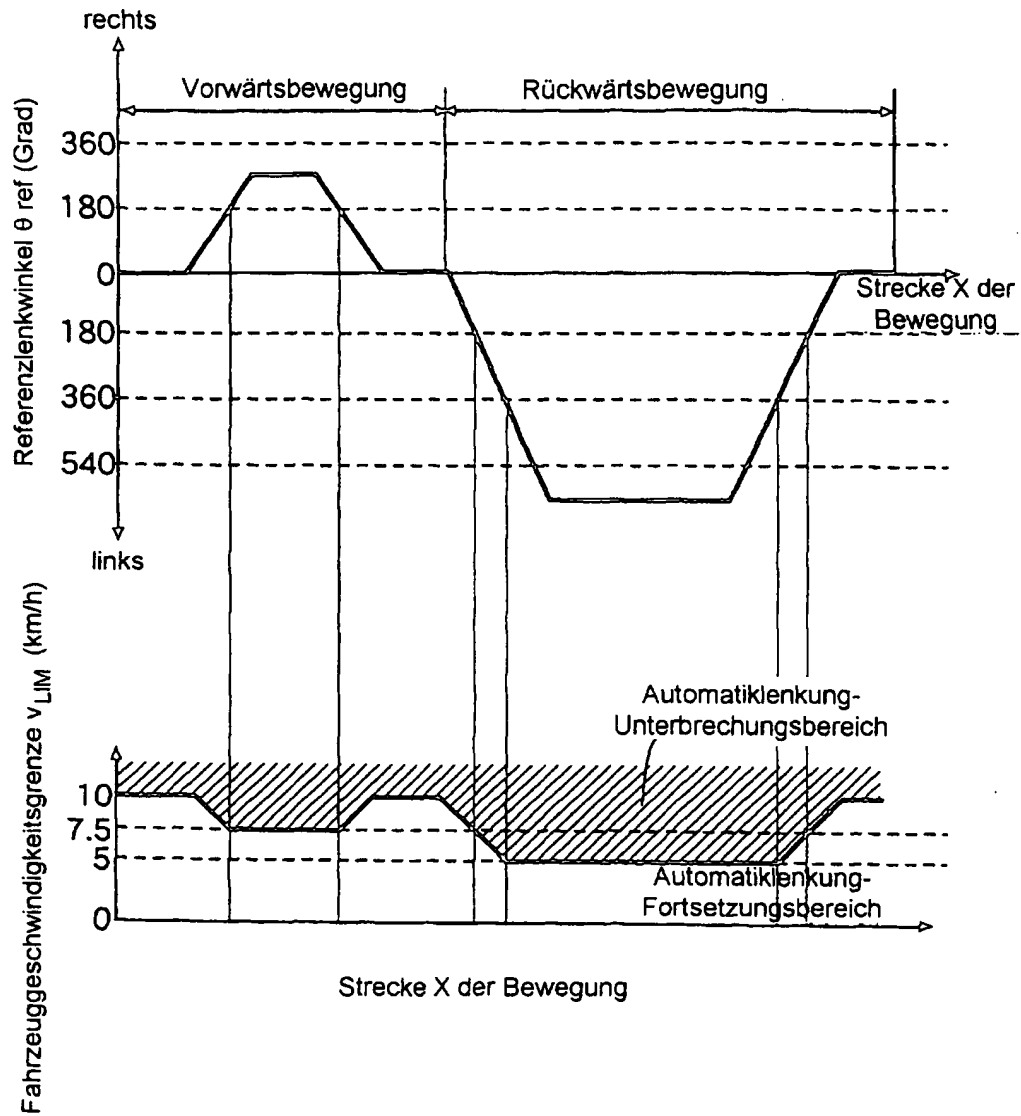


FIG.10



Automatic vehicle steering system has speed limiter for limiting vehicle speed to equal to or less than locus curve-dependent vehicle speed limit during control of steering actuator element

Patent number: DE10030449

Publication date: 2001-01-04

Inventor: SAKAI KATSUHIRO (JP); SHIMIZU YASUO (JP)

Applicant: HONDA MOTOR CO LTD (JP)

Classification:


- international: **B62D15/02; B62D15/00**; (IPC1-7): B62D5/04; B62D6/00

- european: B62D15/02H6

Application number: DE20001030449 20000621

Priority number(s): JP19990176016 19990622

Also published as:

 JP2001001929 (A)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE10030449

The automatic steering system has a locus curve determination device (23) for storing or computing a locus curve for vehicle motion to a target position, a steering actuator element (7) operated by a controller (22) according to the determined locus curve whilst moving to the target position, a device for setting a vehicle speed limit and a speed limiter for limiting the vehicle speed to a value equal to or less than the vehicle speed limit during control of the steering actuator element.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.